

表 6

番号	E-1	E-2	E-3	C-1	C-2	C-3	C-4
A-1	2.7	2.8					
A-3			3.2				
トリキシルリン (5%) の 脂肪酸エステル	2.3		1.8	2.9			
トリキシルリン (5%) の 脂肪酸エステル		2.2			2.8		
オレイルアミン				2.1	2.2		
塩素化パラフィン						5	10
菜種油	15	15	15	15	15	15	15
一号スピンドル油	80	80	80	80	80	80	75
溶解性	溶解	溶解	溶解	不溶	溶解	溶解	溶解
融着荷重 kg	200	200	251	—	158	158	200
タクトンク N・m	7.23	7.26	6.87	—	7.56	7.52	7.38

[0058] Since it hardly dissolved in base oil, measurement of weld load and tapping torque of the metalworking fluid of C-1 was not completed. Thus, metal working fluid of this invention has good solubility, and has a case where chlorine-based metal working fluid is used, an EQC, or the lubrication performance beyond it.

[0059]

[Effect of the Invention] Excluding chlorine, the problem to environment like a chlorine-based additive agent, etc. does not arise, and moreover, the metalworking fluid additive agent of this invention is equivalent to these, or has the outstanding lubrication characteristic beyond it.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-238978
(P2003-238978A)

(43)公開日 平成15年8月27日(2003.8.27)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード(参考)
C 1 0 M 107/34		C 1 0 M 107/34	4 H 1 0 4
101/02		101/02	
105/18		105/18	
107/08		107/08	
// C 1 0 N 20:04		C 1 0 N 20:04	

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002-220704(P2002-220704)
(22)出願日 平成14年7月30日(2002.7.30)
(31)優先権主張番号 特願2001-375369(P2001-375369)
(32)優先日 平成13年12月10日(2001.12.10)
(33)優先権主張国 日本(JP)

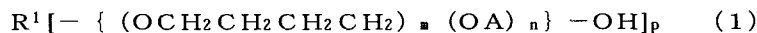
(71)出願人 000002288
三洋化成工業株式会社
京都府京都市東山区一橋野本町11番地の1
(72)発明者 今井 堯一
京都市東山区一橋野本町11番地の1 三洋
化成工業株式会社内
(72)発明者 岡本 毅
京都市東山区一橋野本町11番地の1 三洋
化成工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 金属加工油

(57)【要約】

【課題】 炭化水素系潤滑油との相溶性、潤滑性、粘度指数性等に優れたポリエーテル系金属加工油を提供する。



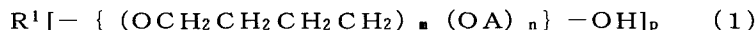
[式中R¹は炭素数1～24の1～6個の水酸基を有する化合物からすべての水酸基を除いた残基、Aは1, 4-ブチレン基を除く炭素数2～4のアルキレン基であり、

【解決手段】 下記一般式(1)で表され、HLBが6.0以下、且つ重量平均分子量が500～30,000であるポリエーテル(E)からなる金属加工油である。

m及びnは(E)の重量平均分子量が500～30,000となる1以上の整数、pは1～6の整数である。]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記一般式(1)で表され、HLBが



[式中R¹は炭素数1~24の1~6個の水酸基を有する化合物からすべての水酸基を除いた残基、Aは1, 4-ブチレン基を除く炭素数2~4のアルキレン基であり、m及びnは(E)の重量平均分子量が500~30,000となる1以上の整数、pは1~6の整数である。]

【請求項2】 前記(OCH₂CH₂CH₂CH₂)の含量が(OCH₂CH₂CH₂CH₂)と(OA)の含有量の合計量の5~45モル%である請求項1記載の金属加工油。

【請求項3】 前記(OCH₂CH₂CH₂CH₂)と(OA)の結合がランダム結合を含む請求項1または2記載の金属加工油。

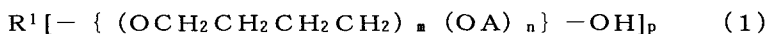
【請求項4】 さらに炭化水素系基油を全体の5~90質量%含有する請求項1~3いずれか記載の金属加工油。

【請求項5】 さらに清浄分散剤、酸化防止剤、油性剤、乳化剤、極圧剤、金属不活性化剤、防錆剤、消泡剤、粘度指数向上剤及び流動点降下剤からなる群から選ばれる一種以上の添加剤を含有する請求項1~4いずれか記載の金属加工油。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポリエーテル系金属加工油に関する。さらに詳しくは、炭化水素系基油との相溶性、潤滑性等に優れたポリエーテル系金属加工油に関する。



[式中R¹は炭素数1~24の1~6個の水酸基を有する化合物からすべての水酸基を除いた残基、Aは1, 4-ブチレン基を除く炭素数2~4のアルキレン基であり、m及びnは(E)の重量平均分子量が500~30,000となる1以上の整数、pは1~6の整数である。]

【0005】

【発明の実施の形態】前記一般式(1)におけるR¹は炭素数1~24の1~6個の水酸基を有する化合物からすべての水酸基を除いた残基であり、直鎖、分岐もしくは環状の1~6個のアルコールの残基、1~6個のフェノール類の残基、及び1~6個の芳香脂肪族アルコールの残基が挙げられる。即ち、R¹はR¹[OH]_pからすべてのOHを除いた残基である。具体的には一価のアルコールから水酸基を除いた残基を形成する一価アルコール[R¹OH]としては、直鎖もしくは分岐の炭素数1~18の飽和脂肪族モノオール(メタノール、エタノール、n-及びi-プロパノール、ブタノール、ペンタノール、ヘキサノール、ヘプタノール、オクタノール、ノニルアルコール、デシルアルコール、ウンデシルアルコール、ドデシルアルコール、トリデシルアルコール、テトラデシルアルコール、ペンタデシルアルコール、ヘ

6.0以下、且つ重量平均分子量が500~30,000であるポリエーテル(E)からなる金属加工油。

【0002】

【従来の技術】切削油、研削油、研磨油、圧延油、引き抜き油、プレス油、鍛造油、及びシリコンウエハの研磨・切断などの加工に用いる金属加工油は潤滑性が要求される。従来、鉱物油を基油とするエマルジョン系の切削油や不水系切削油等の金属加工油は、脂肪酸エステル、脂肪酸などの油性向上剤や硫黄、塩素、磷などの元素含有の極圧剤を添加して潤滑性を良くすることがなされている。しかし、塩素系極圧剤はオゾン層破壊、磷系極圧剤は廃水による富栄養化など環境に対する問題で使い難いものとなっている。さらに、潤滑性が良好であるポリエーテルは、鉱物油等の炭化水素系基油との相溶性が悪いため、製品外観を均一にすることが困難である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、炭化水素系潤滑油との相溶性、潤滑性、粘度指数性等に優れたポリエーテル系金属加工油を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記の問題点に鑑み、鋭意検討した結果、本発明に到達した。即ち、本発明は、下記一般式(1)で表され、HLBが6.0以下、且つ重量平均分子量が500~30,000であるポリエーテル(E)からなる金属加工油である。

プタデシルアルコール、オクタデシルアルコール、ノナデシルアルコール、エイコシルアルコール、ヘンエイコシルアルコール、ドコシルアルコール、トリコシルアルコール、テトラコシルアルコール等)；cis-もしくはtrans-の不飽和脂肪族炭化水素基(アルケニル基もしくはアルキニル基を有するアルコール、例えば、エテニルアルコール、1-, 2-及びiso-プロペニルアルコール、ブテニルアルコール、ペンチニルアルコール、ヘキセニルアルコール、ヘプテニルアルコール、ノネニルアルコール、デセニルアルコール、ウンデセニルアルコール、ドデセニルアルコール、トリデセニルアルコール、テトラデセニルアルコール、ペンタデセニルアルコール、ヘキサデセニルアルコール、ヘプタデセニルアルコール、オクタデセニルアルコール、ノナデセニルアルコール、エイコセニルアルコール、ヘンエイコセニルアルコール、ドコセニルアルコール、トリコセニルアルコール、テトラコセニルアルコール等)；及び炭素数4~24の脂環式モノオール(シクロペンタノール、シクロヘキサノール等)等が挙げられる。

【0006】2価のアルコールの残基を形成する2価アルコール[R¹(OH)₂]としては、炭素数2~24の脂

肪族ジオール（例えば、エチレングリコール、プロピレングリコール、1, 3-、1, 4-及び1, 2-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、1, 6-ヘキサジオール、1, 2-及び1, 8-オクタジオール、イソブチレングリコール、3-メチル-1, 5-ペンタンジオール、2, 2, 4-トリメチル-1, 3-ペンタンジオール、2, 2-ジメチル-1, 3-プロパンジオール、2-ブチル-2-エチル-1, 3-プロパンジオール、及び2, 5-ジメチルヘキサセン-2, 5-ジオール等のアルキレングリコール）；炭素数4~18の脂環式ジオール（例えば、1, 4-シクロヘキサジオール、1, 4-シクロヘキサジメタノール等のシクロアルキレングリコール）；水添ビスフェノール類（例えば、水添ビスフェノールA、水添ビスフェノールF）；及び複素環ジオール（例えば、1, 4, 3, 6-ソルビド）等が挙げられる。

【0007】3~6価のアルコールの残基を形成する3~6価のアルコール $[R^1(OH)_3\sim 6]$ としては、炭素数3~24の3価アルコール（脂肪族トリオール、例えば、グリセリン、1, 2, 3-ブタントリオール、1, 2, 3-ペンタントリオール、2-メチル-1, 2, 3-プロパントリオール、2-メチル-2, 3, 4-ブタントリオール、2-エチル-1, 2, 3-ブタントリオール、2, 3, 4-ペンタントリオール、2, 3, 4-ヘキサントリオール、4-プロピル-3, 4, 5-ヘプタントリオール、2, 4-ジメチル-2, 3, 4-ペンタントリオール、ペンタメチルグリセリン、1, 2, 4-ブタントリオール、1, 2, 4-ペンタントリオール、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン等のアルカントリオール）、炭素数5~24の4~6価の多価アルコール（脂肪族ポリオール、例えば、ペンタエリスリトール、ソルビトール、マンニトール、1, 5-、3, 6-及び1, 4-ソルビタン、ジグリセリンなどのアルカンポリオール及びその分子内もしくは分子間脱水物；並びにショ糖、グルコース、マンノース、フルクトース、メチルグルコシド等の糖類及びその誘導体）が挙げられる。

【0008】1価のフェノール類から水酸基を除いた残基を形成するフェノール類 $[R^1OH]$ としては、炭素数6~24の1価フェノール類、例えば、フェノール、アルキルフェノール（o、m又はp-メチルフェノール、m、p-ジメチルフェノール、2, 6-ジメチルフェノール、o、m又はp-エチルフェノール、p-n-ブチルフェノール、p-オクチルフェノール及びp-ノニルフェノール等）、モノステリルフェノール及びモノベンジルフェノール等が挙げられる。2~6価のフェノール類の残基を形成するフェノール類 $[R^1(OH)_2]$ としては、炭素数6~24の2~6価のフェノール類が挙げられる。上記フェノール類としては、単環多価フェノール[例えば、2価フェノール（カテコール、レゾルシン、

ヒドロキノン等）、トリオキシベンゼン、テトラオキシベンゼン、ヘキサオキシベンゼン等]、ビスフェノール類（例えば、ビスフェノールA、ビスフェノールF等）等が挙げられる。

【0009】1~6価の芳香脂肪族アルコールの残基を形成する芳香脂肪族アルコール $[R^1(OH)_1\sim 6]$ としては、炭素数7~24のアラルキルアルコール（ベンジルアルコール、フェネチルアルコール等）、炭素数8~24の置換アラルキルアルコール（o、m又はp-メチルベンジルアルコール、p-n-ブチルフェネチルアルコール等）等が挙げられる。

【0010】これらのうち好ましいのは炭素数1~20の直鎖、分岐もしくは環状の1~6価のアルコールの残基であり、さらに好ましくは炭素数2~18の直鎖又は分岐の1~3価の脂肪族もしくは脂環式アルコールの残基であり、特に好ましくは炭化水素との相溶性が良好という点で炭素数4~18の直鎖又は分岐の1価の飽和又は不飽和脂肪族アルコールの残基である。炭素数が24を超えると粘度指数が悪くなる。

【0011】一般式(1)におけるAは1, 4ブチレン基を除く炭素数2~4の一種または複数のアルキレン基である。炭素数2~4のアルキレン基としては、例えば、エチレン基、1, 2-及び1, 3-プロピレン基、1, 2-及び2, 3-ブチレン基及びイソブチレン基が挙げられる。これらの1種又は2種以上を用いてもよい。これらのうち好ましいのはエチレン基、1, 2-プロピレン基、1, 2-ブチレン基であり、特に好ましいのは1, 2-プロピレン基及び1, 2-ブチレン基等の分岐アルキレン基である。該Aの中に該分岐アルキレン基があると炭化水素との相溶性が良くなる。

【0012】一般式(1)におけるm及びnは、ポリエーテル(E)の重量平均分子量が500~30,000となる1以上の整数である。好ましくはmとnの比(m/n)が5/95~45/55である。即ち $(OCH_2CH_2CH_2CH_2)$ の含量が $(OCH_2CH_2CH_2CH_2C H_2)$ と(OA)の含有量の合計量の5~45モル%であることが好ましい。また、(E)がオキシテトラメチレン基 $(OCH_2CH_2CH_2CH_2)$ 基と他のオキシアルキレン基(OA基)のランダム結合部分を有することが低温での流動特性が優れるという点で好ましい。(E)を構成するオキシテトラメチレン基の内、80質量%以上がランダム結合部分に存在するのがさらに好ましい。

【0013】一般式(1)におけるpは1~6の整数であり、好ましくは1~3、特に炭化水素との相溶性が良好という意味で1が好ましい。kが6を超えると潤滑性能が悪くなる。

【0014】一般式(1)で示されるポリエーテル(E)の製造法としては、 $R^1(OH)_p$ で表される炭素数1~24の1~6個の水酸基を有する化合物に、触媒の存在下、好ましくは温度30~120℃、好ましくは

圧力 0~0.6 MPa でテトラヒドロフラン（以下 THF という）と炭素数 2~4 のアルキレンオキシド（以下 AO という）をランダム又はブロックで付加させて製造できる。

【0015】上記触媒に関し、従来公知の触媒が使用できるが、THF 付加、AO 付加では好ましい範囲が異なる。THF の単独付加あるいは AO と付加共重合する場合の触媒としては例えば、 BF_3 、 BCl_3 、 AlCl_3 、 FeCl_3 、 SnCl_3 等のルイス酸、及びそれらの錯体〔例えば BF_3 エーテル錯体、 BF_3 テトラヒドロフラン錯体 ($\text{BF}_3 \cdot \text{THF}$)〕； H_2SO_4 、 HClO_4 等のプロトン酸； KClO_4 、 NaClO_4 等のアルカリ金属の過塩素酸塩； $\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$ 、 $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ 等のアルカリ土類金属の過塩素酸塩； $\text{Al}(\text{ClO}_4)_3$ 等の前記以外の金属の過塩素酸塩等が挙げられる。これらのうち、好ましくは、 BF_3 エーテル錯体及び BF_3 テトラヒドロフラン錯体 ($\text{BF}_3 \cdot \text{THF}$) である。AO を単独付加する場合の触媒としては、通常用いられる公知の触媒でよく、上記の触媒のほかアルカリ触媒、例えば、水酸化物 [KOH 、 NaOH 、 CsOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 等のアルカリ金属もしくはアルカリ土類金属の水酸化物等]；酸化物 (K_2O 、 CaO 、 BaO 等のアルカリ金属もしくはアルカリ土類金属の酸化物等)；アルカリ金属 (Na 、 K 等)、及びその水素化物 (NaH 、 KH 等)；トリエチルアミン、トリメチルアミン等のアミン類等が挙げられる。これらのうち好ましくは KOH 、 NaOH 、 CsOH 、 BF_3 エーテル錯体及び BF_3 テトラヒドロフラン錯体 ($\text{BF}_3 \cdot \text{THF}$) である。付加する AO としては、一般式 (1) で A が炭素数 2~4 のアルキレン基となるものであり、例えば、エチレンオキシド（以下 EO という）、プロピレンオキシド（以下 PO という）、1,2-ブチレンオキシド、2,3-ブチレンオキシド、イソブチレンオキシド等が挙げられる。これらのうち好ましいのは EO、PO、1,2-ブチレンオキシドであり、特に好ましくは PO である。これらは併用してもよく、重合形式はランダムでもブロックでもよい。THF の付加モル数 (m) は 3~100、AO の付加モル数 (n) は、5~150 が好ましく、m が 4~20、n が 6~50 がさらに好ましい。

【0016】このようにして得られるポリエーテル (E) の HLB 値は、通常 6.0 以下であり、好ましくは 5.0 以下であり、さらに好ましくは 2~4 である。HLB 値が 6.0 を超えるとポリエーテル (E) と鉱物油及びポリブテン等の炭化水素との相溶性が悪くなる。HLB 値は有機概念図に基づく小田式による計算値であり、この計算方法は、例えば「乳化・可溶化の技術」

〔昭和 51 年、工学図書 (株)〕に記載されている。また HLB 値を導き出すための有機性値及び無機性値については「有機概念図—基礎と応用—」〔昭和 59 年 三

共出版 (株)〕記載の無機性基表 (昭和 49 年、藤田らの報告値) を用いて算出できる。

【0017】(E) の重量平均分子量 (M_w) は、500~30,000 であり、好ましくは 700~10,000、さらに好ましくは 800~5,000 である。500 未満では金属加工油の潤滑性が低下し、30,000 を超えると金属加工油の動粘度が高くなりすぎる。重量平均分子量はゲルパーミエーションクロマトグラフィー (GPC) 測定による (カラム: TSK gel G2000、G3000、G4000 HXL、溶媒: THF)。以下も同様とする。

【0018】本発明のポリエーテル系金属加工油は、ポリエーテル (E) からなるものであるが、ポリエーテル (E) は組成、分子量等が異なるものの混合物であってもよいし、必要に応じて炭化水素系油を添加してもよい。炭化水素系油としては溶剤精製油、パラフィン系鉱油、ナフテン系鉱油、アルキル (炭素数 10~100) ベンゼン、アルキル (炭素数 10~100) ナフタレン、ポリ- α -オレフィン (炭素数 2~50)、ポリブテン (重量平均分子量 200~4000)、ポリイソブテン (重量平均分子量 200~4000) 等が挙げられる。好ましいのは、溶剤精製油、パラフィン系鉱油、ナフテン系鉱油及びポリブテンである。これらの炭化水素系油の動粘度 (JIS K 2283 に従って測定) は、40℃において $1 \sim 3520 \text{ mm}^2/\text{s}$ が好ましい。ポリエーテル系金属加工油と炭化水素系油の配合割合は任意でよいが、好ましくはポリエーテル系金属加工油/炭化水素系油の質量比 $5/95 \sim 95/5$ であり、さらに好ましくは $10/90 \sim 90/10$ であり、特に好ましくは $20/80 \sim 80/20$ である。混合油はポリエーテルと炭化水素の両方の長を發揮することができる。また、必要に応じて他のポリエーテル [一般式 (1) におけるオキシテトラメチレン基 ($\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$ 基) を含まないポリエーテル等] を配合することができる。その含有量は 90 質量%未満である。

【0019】さらに、必要に応じて、清浄分散剤、酸化防止剤、油性剤、極圧剤、金属不活性化剤、防錆剤、消泡剤、粘度指数向上剤、流動点降下剤から選ばれる一種以上の添加剤を含有させ、金属加工油組成物とすることが好ましい。

【0020】清浄分散剤としては中性又は塩基性のスルフォネート〔例えばカルシウム石油スルフォネート (正塩) や塩基性バリウムスルフォネート等の石油スルホン酸やアルキル (炭素数 5~36) 置換芳香族スルホン酸の正又は塩基性金属塩等〕；中性又は塩基性のフェネート〔例えばアルキル (炭素数 1~36) フェノール、アルキル (炭素数 1~36) フェノールサルファイド、アルキル (炭素数 1~36) フェノールアルデヒド縮合物の正又は塩基性金属塩等〕；中性又は塩基性のフォスフォネート、チオフォスフォネート；アルキル (炭

素数 1~36) 置換サリチレート; アルキル (炭素数 5~36) メタクリレート又は該メタクリレートと極性基 (アミン、アミド、イミド、ヒドロキシル、カルボキシル、ニトリル等) を含むモノマーと (モル比 99/1~10/90) の共重合体 [例えばアルキル (炭素数 1~36) メタクリレート-ビニルピロリジノン共重合体 (重量平均分子量: 1,000~100,000)、アルキル (炭素数 1~36) メタクリレート-ジエチルアミノエチルメタクリレート共重合体 (重量平均分子量: 1,000~100,000)、アルキル (炭素数 1~36) メタクリレート-ポリエチレングリコール-メタクリレート共重合体 (重量平均分子量: 1,000~100,000) 等]; N-置換アルケニル (炭素数 5~36) コハク酸イミド (例えば N-テトラエチレンペンタミンポリイソブテニルコハク酸イミド等); 高分子量アミド [例えばポリステアラミド (重量平均分子量: 1,000~100,000) 等] 等が挙げられる。清浄分散剤の使用量は、好ましくは金属加工油に基づいて 15 質量%以下である。以下、添加剤の量は金属加工油に基づく値である。

【0021】酸化防止剤としてはフェノール系酸化防止剤 [例えば 2,4-ジメチル-6-tert-ブチルフェノール、4,4-ブチリデンビス (6-tert-ブチルメタクレゾール) 等]; アミン系酸化防止剤 (例えばモノオクチルジフェニルアミン、ジオクチルジフェニルアミン等); ジアルキル (炭素数 1~36) ジチオリン酸亜鉛; ジアリル (炭素数 2~36) ジチオリン酸亜鉛; 有機硫化物; 有機セレン化合物等が挙げられる。酸化防止剤の使用量は、好ましくは 2 質量%以下である。

【0022】油性剤としてはラードオイル等の油脂; 炭素数 8~36 の長鎖脂肪酸 (オクチル酸、ラウリル酸、パルミチン酸、オレイン酸、ステアリン酸等) 及びこれらの脂肪酸と一価及び多価アルコールエステル; 炭素数 8~36 の高級アルコール (オクチルアルコール、ラウリルアルコール、パルミチルアルコール、オレイルアルコール、ステアシルアルコール等) 及びそのエステル類が挙げられる。油性剤の使用量は、好ましくは 15 質量%以下である。

【0023】極圧剤としては鉛石けん (ナフテン酸鉛等); 硫黄化合物 (硫化脂肪酸エステル、硫化スパーム油、硫化テルペン、ジベンジルダイサルファイド等); 塩素化合物 (塩素化パラフィン、クロロナフサゼンテート等); リン化合物 (トリクレジルホスフェート、トリブチルホスフェート、トリクレジルホスファイト、n-ブチルジ-n-オクチルホスフィネート、ジ-n-ブチルジヘキシルホスホネート、ジ-n-ブチルフェニルホスホネート、ジブチルホスホロアミデート、アミンジブチルホスフェート等) が挙げられる。極圧剤の使用量は、好ましくは 10 質量%以下である。

【0024】金属不活性化剤としては例えばベンゾトリ

アゾール、メルカプトベンゾチアゾール、N、N'-ジサリチリデン-1,2-ジアミノプロパン、アリザリン等が挙げられる。金属不活性化剤の使用量は、好ましくは 2 質量%以下である。

【0025】防錆剤としては例えば炭素数 6~36 の脂肪族カルボン酸 (カプリル酸、ラウリル酸、ノナン酸、デカン酸、オレイン酸等) 及びアルカリ金属塩、アミン塩; 炭素数 6~36 のアルケニルコハク酸 (オクテニルコハク酸、ドデセニルコハク酸、ペンタデセニルコハク酸、オクタデセニルコハク酸等) 及びアルカリ金属塩、アミン塩; 炭素数が 6~24 の二塩基酸 (アゼライン酸、セバシン酸ドデカン二酸、ダイマー酸等) 及びアルカリ金属塩、アミン塩; 芳香族カルボン酸 (安息香酸、p-tert-ブチル安息香酸、ニトロ安息香酸等) 及びアルカリ金属塩、アミン塩; (炭素数が 8~18 のアルキルリン酸エステル塩; (シクロ) アルキルアミン (炭素数 1~36) もしくは複素環アミン (炭素数 4~36) アルキレンオキシド (炭素数 2~4) (1~10 モル) 付加物 (例えばシクロヘキシルアミン EO 2 モル付加物、シクロヘキシルアミン PO 2 モル付加物、モルホリン EO 1 モル付加物、モルホリン PO 1 モル付加物等); 石油スルホネート; アルキル (炭素数 1~36) ナフタレンスルホン酸塩及びソルビタンエステル (例えばソルビタンラウレート、ソルビタンステアレート等); 前記の脂肪族カルボン酸、アルケニルコハク酸、二塩基酸とアミン及びアンモニアとのアミド等が挙げられる。防錆剤の使用量は、好ましくは 5 質量%以下である。

【0026】消泡剤としてはポリオルガノシロキサン (例えばポリジメチルシロキサン等) 等が挙げられる。消泡剤の使用量は、好ましくは 0.1 質量%以下である。

【0027】粘度指数向上剤としては重量平均分子量が 20,000~1,500,000 のポリアルキル (炭素数 1~18) メタクリレートやポリアルキル (炭素数 1~18) アクリレート; Mw が 5,000~300,000 のポリイソブチレン; Mw が 10,000~300,000 のポリアルキル (炭素数 8~12) スチレン; オレフィン (炭素数 2~12) 共重合体 [例えばエチレン-プロピレン (モル比 5/95~95/5) 共重合体、スチレン-イソブレン (モル比 5/95~95/5) 共重合体の水添物等] 等が挙げられる。粘度指数向上剤の使用量は、好ましくは 15 質量%以下である。

【0028】流動点降下剤としてはポリアルキル (炭素数 6~24) メタクリレート; ナフタレン-塩素化パラフィン縮合生成物; エチレン-ビニルアセテート (モル比 5/95~95/5) 共重合体; ポリアクリルアミド; ビニルカルボキシレート (炭素数 1~36) -ジアリル (炭素数 1~36) フマレート (モル比 5/95~95/5) 共重合体等が挙げられる。これらの流動点降下剤の重量平均分子量はいずれも 1,000~10

0, 000である。流動点降下剤の使用量は、好ましくは1質量%以下である。

【0029】上記の添加剤の含有量の合計は、金属加工油中の20質量%以下であることが好ましい。また、これらの添加剤は、2種以上を併用してもよい。

【0030】また、必要に応じて、これらに界面活性剤等の乳化剤を配合して、水で10~100倍に希釈して使用することができる。なお、乳化剤の添加量は、特記しない限り、基油（ポリエーテル系金属加工油またはポリエーテル系金属加工油／炭化水素系油の混合物である金属加工油）に対する添加量であり、%は質量%を表す。

【0031】乳化剤としてはスルホン酸類（アルキルベンゼンスルホン酸、石油スルホン酸、アルキルナフタレンスルホン酸等）のNa、K塩等、脂肪酸類（ラウリン酸、パルミチン酸、ミリスチン酸、オレイン酸、ひまし油脂肪酸等）のNa、K塩およびモノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン等、これらの脂肪酸とポリエチレングリコールとをエステル化したPEGエステル等及び炭素数8~24のアルコール（オクチルアルコール、デシルアルコール、ドデシルアルコール、トリデシルアルコール、テトラデシルアルコール、ヘキサデシルアルコール、オレイルアルコール、ステアシルアルコール等）にエチレンオキサイド付加した非イオン性活性剤、ソルビタン脂肪酸エステル及びこれらのエチレンオキサイドを付加した非イオン活性剤等が挙げられる。乳化剤の使用量は、通常30%以下である。

【0032】本発明のポリエーテル系金属加工油は、切削油、圧延油、研削油、研磨油、鍛造油、プレス油、引き抜き油、離型油、シリコンウエハの切断等に用いることができる。

【0033】

【実施例】以下の実施例によって本発明を詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0034】試験方法は以下の通りである。

(1) 動粘度及び粘度指数

JIS K 2283に従って測定した。

(2) 相溶性

スピンドル油〔コスモ石油社製 SYCスピンドル油。以下同様とする。〕との相溶性を臨界温度を測定することにより評価した。臨界温度は、0℃~85℃において、実施例及び比較例の金属加工油と上記炭化水素を質量比30/70の割合で試験管中で混合し、分離する温度を測定した。

(3) 潤滑性

振動摩擦摩耗試験器（SRV試験器）を用い、鋼球と平面の鋼円盤との点接触における摩擦係数及び鋼球上の摩耗痕径を観察することにより、評価した。

<潤滑性試験条件>

振動数：50Hz

振動幅：2mm

荷重：200N、300N、500N

時間：10分間

温度：30℃

摩擦係数：時間10分間の平均値

摩耗直径（mm）：10mm鋼球（SUJ-2）

油膜切れ：摩擦係数（ μ ）の変動を観察した。

○：安定、△：やや変動、×変動大

10 なお、特記しない限り、文中の部は質量部を表す。

【0035】実施例1

ガラス製オートクレープにイソトリデカノール〔協和発酵工業社製 商品名「トリデカノール」。以下同様とする。〕200部（1.0モル）とテトラヒドロフラン（THF）468部（6.5モル）及びBF₃・THFを7.9部を仕込み、耐圧滴下ロートからPO580部（10.0モル）を35~50℃で10時間かけて滴下した。その後、50℃で5時間反応し、冷却した。さらに48%NaOH水溶液を4.8部添加した後、吸着処理剤〔協和化学工業社製 キョーワード600及びキョーワード1000。以下同様とする。〕で処理し、濾過し、30mmHg以下で減圧脱水後、イソトリデカノールのTHF6.5モル/PO10.0モルランダム付加物1120部（a1）を得た。

【0036】実施例2

ガラス製オートクレープに2-エチルヘキシルアルコール130部（1.0モル）とTHF504部（7.0モル）及びBF₃・THFを7.9部を仕込み、耐圧滴下ロートからPO580部（10.0モル）を35~50℃で10時間かけて滴下した。その後、50℃で5時間反応し、冷却した。さらに48%NaOH水溶液を4.8部添加した後、吸着処理剤で処理し、濾過し、30mmHg以下で減圧脱水後、2-エチルヘキシルアルコールのTHF7.0モル/PO10.0モルランダム付加物1100部（a2）を得た。

【0037】実施例3

ガラス製オートクレープにイソトリデカノール200部（1.0モル）とTHF504部（7.0モル）及びBF₃・THFを7.9部を仕込み、耐圧滴下ロートからPO580部（10.0モル）を35~50℃で10時間かけて滴下した。その後、50℃で5時間熟成し、冷却した。さらに48%NaOH水溶液を4.8部添加した後、吸着処理剤で処理し、濾過し、30mmHg以下で減圧脱水した。得られたイソトリデカノールのTHF7.0モル/PO10.0モルランダム付加物1220部のうち、642部（0.5モル）とKOH2.27部をガラス製オートクレープに仕込み、耐圧滴下ロートからPO116部（2.0モル）を105℃で5時間かけて滴下した。その後、130℃で5時間反応させ、冷却した。さらに吸着処理剤で処理し、濾過し、30mmH

g以下で減圧脱水後、イソトリデカノールのTHF7.0モル/PO10.0モルランダム・PO4.0モルブロック付加物689部(a3)を得た。

【0038】実施例4

(a1)を30部とスピンドル油を70部を混合し、(a1)とスピンドル油の混合物100部(a4)を得た。

【0039】実施例5

(a1)を30部とポリブテン〔日本石油化学社製 日石ポリブテンLV-25E〕を70部を混合し、(a1)とポリブテンの混合物100部(a5)を得た。

【0040】比較例1

ガラス製オートクレーブにイソトリデカノール200部(1.0モル)とKOH3.3部を仕込み、耐圧滴下ロートからPO1102部(19.0モル)を105℃で33時間かけて滴下した。その後、130℃で10時間反応させ、冷却した。さらに、吸着処理剤で処理し、濾過し、30mmHg以下で減圧脱水後、イソトリデカノールのPO19.0モル付加物1184部(b1)を得た。

【0041】比較例2

ガラス製オートクレーブに2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタジオール146部(1.0モル)とKOH3.3部を仕込み、耐圧滴下ロートからPO1154部(19.9モル)を105℃で33時間かけて滴下した。その後、130℃で10時間反応させ、冷却した。さらに、吸着処理剤で処理し、濾過し、30mmHg以下で減圧脱水後、2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタジオールのPO19.9モル付加物1230部(b2)を得た。

【0042】比較例3

ガラス製オートクレーブにn-ブタノール74部(1.0モル)とKOH1.1部を仕込み、耐圧滴下ロートからEO224.4部(5.1モル)とPO226.2部(3.9モル)の混合物を110℃で15時間かけて滴下した。その後、130℃で10時間反応させ、冷却し

た。冷却後、吸着処理剤で処理し、濾過し、30mmHg以下で減圧脱水後、n-ブタノールのEO5.1モル/PO3.9モルランダム付加物475部(b3)を得た。

【0043】比較例4

KOH1.1部に代えて4.8部を用い、EO224.4部に代えて915.2部(20.8モル)を用い、PO226.2部に代えて916.4部(15.8モル)を用いた以外は比較例3と同様にして、n-ブタノールのEO20.8モル/PO15.8モルランダム付加物1800部(b4)を得た。

【0044】比較例5

比較例3において、KOH1.1部に代えて3.8部を用い、EO226.2部に代えて1281.8部(22.1モル)を用い、EOは使用せず、温度105℃で10時間かけて滴下し、その後、130℃で5時間反応させた以外は、比較例3と同様にして、n-ブタノールのPO22.1モル付加物1220部(b5)を得た。

【0045】比較例6

スピンドル油を比較例3の金属加工油(b6)とした。

【0046】比較例7

ポリブテン〔日本石油化学社製 日石ポリブテンLV-25E〕を比較例7の金属加工油(b7)とした。

【0047】試験例

以下に該上記の実施例、比較例の金属加工油a1～a5およびb1～b7の油圧作動油としての主な項目(重量平均分子量、HLB、40℃における動粘度、100℃における動粘度、粘度指数、潤滑性を表す200N、300N、500Nの荷重下における摩擦係数、摩耗痕径および油膜切れ、炭化水素との相溶性を表す潤滑油が分離する臨界温度)についての物性を表1、表2に示す。

【0048】実施例6～9、比較例8～14

表3に基づく配合処方において、水溶性の加工油を得て、5%水溶液の潤滑性を測定した。

【0049】

【表1】

実施例			1	2	3	4	5
金属加工油			a 1	a 2	a 3	a 4	a 5
重量平均分子量			1300	1190	1550	—	—
H L B			3.44	3.64	3.49	—	—
動粘度 (mm ² /s)	(40℃)		102.6	97.0	114.0	20.0	65.0
	(100℃)		17.0	16.2	18.5	4.5	6.8
粘度指数			181	180	182	143	109
潤滑性	200N	摩擦係数	0.107	0.101	0.108	0.120	0.115
		摩耗痕径(mm)	0.451	0.452	0.453	0.525	0.480
		油膜切れ	○	○	○	○	○
	300N	摩擦係数	0.113	0.115	0.117	0.130	0.120
		摩耗痕径(mm)	0.561	0.544	0.573	0.595	0.590
		油膜切れ	○	○	○	○	○
	500N	摩擦係数	0.120	0.125	0.120	0.135	0.133
		摩耗痕径(mm)	0.630	0.622	0.635	0.765	0.750
		油膜切れ	○	○	○	○	○
相溶性	スピンドル油 での 分離温度	(低温℃)	0以下	0以下	0以下	0以下	0以下
		(高温℃)	85以上	85以上	85以上	85以上	85以上

【0050】

【表2】

比較例		1	2	3	4	5	6	7	
金属加工油		b 1	b 2	b 3	b 4	b 5	b 6	b 7	
重量平均分子量		1270	1300	598	1908	1351	—	—	
HLB		4.07	5.36	11.72	11.83	4.84	—	—	
動粘度 (mm ² /s)	(40℃)	72.2	100.4	19.3	135	61.8	9.6	53.5	
	(100℃)	13.3	15.0	4.5	26.2	11.9	2.5	6.5	
粘度指数		189	156	154	230	192	77	57	
潤滑性	200N	摩擦係数	0.120	0.140	0.092	0.100	0.125	0.177	0.150
		摩耗痕径(mm)	0.458	0.135	0.442	0.443	0.518	0.730	0.651
		油膜切れ	○	○	○	○	○	×	△
	300N	摩擦係数	0.134	0.135	0.087	0.095	0.140	0.173	0.135
		摩耗痕径(mm)	0.795	0.710	0.513	0.495	0.695	0.903	0.739
		油膜切れ	△	△	○	○	△	×	×
	500N	摩擦係数	0.141	0.135	0.125	0.088	0.130	0.183	0.163
		摩耗痕径(mm)	1.100	0.821	0.778	0.597	0.875	1.438	1.381
		油膜切れ	△	△	○	○	△	×	×
相溶性	スピンドル油 での 分離温度	(低温℃)	0以下	12	75	相溶せ ず	8	0以下	0以下
		(高温℃)	85以上	85以上	85以上	相溶せ ず	85以上	85以上	85以上

【0051】

【表3】

	実施例				比較例							
	6	7	8	9	8	9	10	11	12	13	14	
a 1	30			30								
a 2		30										
a 3			30									
b 1					30							
b 2						30						
b 3							30					
b 4								30				
b 5									30			
スピンドル油	45	45	45	40	45	45	45	45	45	75	65	
オレイン酸	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
トリノールアミン	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
塩素化パラフィン											10	
シリカ				5								
外観	○	○	○	○	×	×	○	△	×	○	○	
5%希釈液	○	○	○	○	×	×	△	△	×	○	○	
潤滑性 200℃	油膜切れ	○	○	○	○	—	—	○	△	—	×	△
	摩擦係数	0.100	0.117	0.117	0.110	—	—	0.115	0.130	—	0.133	0.131
	摩擦係数(200℃)	0.465	0.483	0.480	0.502	—	—	0.520	0.554	—	0.585	0.528

【0052】

【発明の効果】本発明のポリエーテル系金属加工油は鉱物油等の炭化水素との相溶性に優れ、潤滑性、粘度指数

に優れるという効果を奏する。そのため、金属加工油として極めて好適である。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

C 1 0 N 40:20

C 1 0 N 40:20

Z

F ターム(参考) 4H104 BB45A BB46A CA04A CB14A
CB15A CB16A CB17A DA02A
EA03A EB05 EB07 EB08
EB09 EB10 EB11 EB13 EB14
PA21

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2003-238978**

(43)Date of publication of application : **27.08.2003**

(51)Int.Cl.

C10M107/34
C10M101/02
C10M105/18
C10M107/08
// C10N 20:04
C10N 40:20

(21)Application number : **2002-220704** (71)Applicant : **SANYO CHEM IND LTD**

(22)Date of filing : **30.07.2002** (72)Inventor : **IMAI TAKAKAZU**
OKAMOTO TAKESHI

(30)Priority

Priority number : **2001375369** Priority date : **10.12.2001** Priority country : **JP**

(54) METAL FORMING FLUID

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polyether based metal forming fluid which excels in compatibility with a hydrocarbon based lubricating oil, lubricity, viscosity index properties and the like.

SOLUTION: The metal forming fluid is composed of (E) a polyether which is represented by the formula: $R1[-(OCH_2CH_2CH_2CH_2)_m(OA)_n]-OH]_p$ (wherein R1 is a residue obtained by removing all hydroxy groups from a 1-24C compound having 1-6 hydroxy groups; A is a 2-4C alkylene group except a 1,4-butylene group; m and n are ≥ 1 integers which render the weight average molecular weight of polyether (E) 500-30,000; and p is an integer of 1-6) and has an HLB (hydrophile-lipophile balance) of ≤ 6.0 and, simultaneously, a weight average molecular weight of 500-30,000.

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

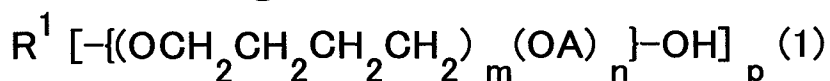
2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]Metalworking fluid which is expressed with a following general formula (1) and consists of polyether (E) whose HLB is 6.0 or less, and whose weight average molecular weight is 500-30,000.



Residue excluding all the hydroxyl groups from a compound in which $R^{1\text{in}}$ [type has 1-6 hydroxyl groups of the carbon numbers 1-24, A is an alkylene group of the carbon numbers 2-4 except 1 and 4-butylene group, and one or more integers and p from which, as for m and n, weight average molecular weight of (E) is set to 500-30,000 are an integer of 1-6.]

[Claim 2]The metalworking fluid according to claim 1 whose content of the above $\left(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2 \right)$ is 5 - 45-mol% of the total quantity of content of $\left(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2 \right)$ and (OA).

[Claim 3]The metalworking fluid according to claim 1 or 2 in which combination of the above $\left(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2 \right)$ and (OA) includes random combination.

[Claim 4]claims 1-3 to which the whole furthermore does 5-90 mass % content of hydrocarbon system base oil -- either -- metalworking fluid of a statement.

[Claim 5]claims 1-4 containing an additive agent more than a kind chosen from a group which furthermore consists of a detergent additive, an antioxidant, an oily agent, an emulsifier, an extreme pressure agent, a metal deactivator, a rust-proofer, a defoaming agent, a viscosity index improver, and pour point depressant -- either -- metalworking fluid of a statement.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to polyether system metalworking fluid. It is related with polyether system metalworking fluid excellent in compatibility with hydrocarbon system base oil, lubricity, etc. in more detail.

[0002]

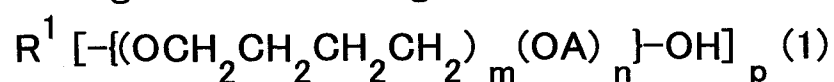
[Description of the Prior Art]As for the metalworking fluid used for processing of polish, cutting, etc. of cutting oil, grinding fluid, grinding oil, rolling oil, a drawing oil, press oil, a forge oil, and a silicon wafer, lubricity is required. Conventionally, the metalworking fluid which uses straight mineral oil as base oil, such as cutting oil of an emulsion system and non-drainage system cutting oil, adding the extreme pressure agent of element content of oiliness improvers, such as fatty acid ester and fatty acid, sulfur, chlorine, a next door, etc., and improving lubricity is made. However, the chlorine-based extreme pressure agent cannot use ozone layer depletion and a next door system extreme pressure agent easily due to the problem over environment, such as eutrophication by waste water. Since polyether with good lubricity has bad compatibility with hydrocarbon system base oil, such as straight mineral oil, it is difficult to make product appearance uniform.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]An object of this invention is to provide polyether system metalworking fluid excellent in compatibility with a hydrocarbon system lubricating oil, lubricity, viscosity-index nature, etc.

[0004]

[Means for Solving the Problem]This invention persons reached this invention, as a result of inquiring wholeheartedly in view of the above-mentioned problem. That is, this invention is metalworking fluid which is expressed with a following general formula (1) and consists of polyether (E) whose HLB is 6.0 or less, and whose weight average molecular weight is 500-30,000.



Residue excluding all the hydroxyl groups from a compound in which R^{1in} [type has 1–6 hydroxyl groups of the carbon numbers 1–24, A is an alkylene group of the carbon numbers 2–4 except 1 and 4–butylene group, and one or more integers and p from which, as for m and n, weight average molecular weight of (E) is set to 500–30,000 are an integer of 1–6.]

[0005]

[Embodiment of the Invention] R^1 in said general formula (1) is the residue excluding all the hydroxyl groups from the compound which has 1–6 hydroxyl groups of the carbon numbers 1–24, A straight chain, branching or the residue of annular alcohol of 1 – 6 value, the residue of the phenols of 1 – 6 value, and the residue of aroma fatty alcohol of 1 – 6 value are mentioned. That is, R^1 is the residue excluding all the OH (s) from $R^1[OH]_p$. As monohydric alcohol [R^1OH] which specifically forms the residue excluding the hydroxyl group from alcohol of monovalence, a straight chain or the saturated-fat fellows monooar (methanol.) of the carbon numbers 1–18 of branching Propanol of ethanol, n-, and i-, butanol, a pentanol, A hexanol, heptanol, octanol, nonyl alcohol, decyl alcohol, Undecyl alcohol, dodecyl alcohol, tridecyl alcohol, Tetradecyl alcohol, pentadecyl alcohol, heptadecyl alcohol, Octadecyl alcohol, nonadecyl alcohol, eicosyl alcohol, Heneicosyl alcohol, docosyl alcohol, tricosyl alcohol, ;, such as tetracosyl alcohol, -- the unsaturation aliphatic hydrocarbon group (the alcohol which has an alkenyl group or an alkynyl group.) of cis- or trans- For example, ethenyl alcohol, 1-, 2-, and iso-propenyl alcohol, Butenyl alcohol, pentynyl alcohol, hexenyl alcohol, heptenyl alcohol, nonenyl alcohol, decenyl alcohol, undecenyl alcohol, dodecenyl alcohol, tridecenyl alcohol, Tetra decenyl alcohol, penta decenyl alcohol, hexa decenyl alcohol, Heptadecenyl alcohol, octadecenyl alcohol, nona decenyl alcohol, ;, such as eicosenyl alcohol, heneicosenyl alcohol, docosenyl alcohol, tricosenyl alcohol, and tetracosenyl alcohol, the alicyclic monooars (cyclopentanol, cyclohexanol, etc.) of the carbon numbers 4–24, etc. are mentioned.

[0006]As dihydric alcohol [$R^1(OH)_2$] which forms the residue of divalent alcohol, aliphatic series diol (for example, ethylene glycol and propylene glycol.) of the carbon numbers 2–24 1,3-, 1,4- and 1,2-butanediol, neopentyl glycol, 1,6-hexanediol, 1, and 2- and 1, 8-octanediol, Isobutylene glycol, 3-methyl-1,5-pentanediol, 2,2,4-trimethyl 1,3-pentanediol, 2,2-dimethyl- 1,3-propanediol, Alkylene glycol, such as 2-butyl-2-ethyl-1,3-propanediol and 2,5-dimethylhexane 2,5-diol; Alicyclic diol of the carbon numbers 4–18. (For example, cyclo alkylene glycol, such as 1,4-cyclohexanediol and 1,4-cyclohexane dimethanol); Hydrogenation bisphenols. (For example, hydrogenation bisphenol A, the hydrogenation bisphenol F);, heterocyclic diol (for example, 1, 4, 3, 6-sorbide), etc. are mentioned.

[0007]As alcohol [$R^1(OH)_{3-6}$] of 3 which forms the residue of alcohol of 3 – 6

value – 6 values, the trihydric alcohol (aliphatic series triol, for example, glycerin,.) of the carbon numbers 3–24 1,2,3–butanetriol, 1 and 2, 3–pentanetriol, 2–methyl–1,2,3–propanetriol, 2–methyl–2,3,4–butanetriol, 2–ethyl–1,2,3–butanetriol, 2 and 3, 4–pentanetriol, 2,3,4–hexanetriol, 4–propyl–3,4,5–heptanetriol, 2,4–dimethyl– 2,3,4–pentanetriol, pentamethylglycerin, 1,2,4–butanetriol, 1 and 2, 4–pentanetriol, Alkanetriol, such as trimethylolethane and trimethylolpropane, Polyhydric alcohol (aliphatic series polyol.) of 4 – 6 value of the carbon numbers 5–24 For example, alkane polyols, such as pentaerythritol, sorbitol, mannitol, 1,5–, 3,6– and 1,4–sorbitan, and diglycerol, and the intramolecular of those or intermolecular dehydrate; and sucrose, glucose, mannose, fructose, Sugars, such as methyl glucoside, and the derivative of those are mentioned.

[0008]As phenols $[R^1OH]$ which form the residue excluding the hydroxyl group from univalent phenols, the univalent phenols of the carbon numbers 6–24, for example, phenol, and alkylphenol (o.) m or p–methyl phenol, m, p–dimethylphenol, 2,6–dimethylphenol, Mono– styryl phenol, such as o, m or p–ethylphenol, p–n–butylphenol, p–octylphenol, and p–nonyl phenol, mono– benzylphenol, etc. are mentioned. As phenols $[R^1(OH)_2]$ which form the residue of the phenols of 2 – 6 value, the phenols of 2 – 6 value of the carbon numbers 6–24 are mentioned. as the above–mentioned phenols — monocycle polyhydric phenol [(catechol.), for example, dihydric phenol], such as TORIOKISHI benzene and tetra oxybenzene, such as resorcinol and hydroquinone, and hexa oxybenzene, and bisphenols (for example, bisphenol A, the bisphenol F, etc.) are mentioned.

[0009]As aroma fatty alcohol $[R^1(OH)_{1-6}]$ which forms the residue of aroma fatty alcohol of 1 – 6 value, Aralkyl alcohol (benzyl alcohol, phenethyl alcohol, etc.) of the carbon numbers 7–24, substitution aralkyl alcohol (o, m or p–methylbenzyl alcohol, p–n–butylphenethyl alcohol, etc.) of the carbon numbers 8–24, etc. are mentioned.

[0010]The residue of alcohol of the straight chain of the carbon numbers 1–20, branching, or annular 1 – 6 value is [among these] preferred, It is 1 – the trivalent aliphatic series of the straight chain of the carbon numbers 2–18, or branching, or the residue of alicyclic alcohol still more preferably, and they are the saturation of branching the straight chain of the carbon numbers 4–18, or univalent, or the residue of unsaturation fatty alcohol at the point that it is especially desirable and compatibility with hydrocarbon is good. If a carbon number exceeds 24, a viscosity index will worsen.

[0011]A in a general formula (1) is a kind of two or more alkylene groups of the carbon numbers 2–4 except 1 and 4 butylene groups. As an alkylene group of the carbon numbers 2–4, ethylene, 1,2– and a 1,3–propylene group, 1,2–, a 2,3–butylene group, and an isobutylene group are mentioned, for example. These one sort or two sorts or more may be used. Ethylene, a 1,2–propylene group, and a 1,2–butylene group are [among these] preferred, and especially desirable things are branching

alkylene groups, such as 1,2-propylene group and 1, and 2-butylene group. this -- if this branching alkylene group is in A, compatibility with hydrocarbon will become good.

[0012]m and n in a general formula (1) are one or more integers from which the weight average molecular weight of polyether (E) is set to 500-30,000. The ratios (m/n) of m to n are 5 / 95 - 45/55 preferably. That is, it is preferred that the content of $(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2)$ is 5 - 45-mol% of the total quantity of the content of $(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2)$ and (OA). It is preferred that (E) has a random connecting part of a oxytetramethylen group $(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2)$ group) and other oxyalkylene groups (OA group) at the point that the flowability in low temperature is excellent. It is still more preferred that more than 80 mass % exists in a random connecting part among the oxytetramethylen groups which constitute (E).

[0013]p in a general formula (1) is an integer of 1-6, and 1 is preferably preferred in 1-3, and the meaning that especially compatibility with hydrocarbon is good. If k exceeds 6, lubrication performance will worsen.

[0014]As a manufacturing method of the polyether (E) shown by a general formula (1), To the compound which has 1-6 hydroxyl groups of the carbon numbers 1-24 expressed with $\text{R}^1(\text{OH})_p$. Under existence of a catalyst, preferably, by the pressure 0 - 0.6MPa, a tetrahydrofuran (henceforth [THF]) and alkylene oxide (henceforth [AO]) of the carbon numbers 2-4 are made to add with random or a block, and the temperature of 30-120 ** can manufacture them.

[0015]Although a publicly known catalyst can be conventionally used about the above-mentioned catalyst, desirable ranges differ in THF addition and AO addition. As a catalyst in the case of carrying out addition copolymerization to independent addition or AO of THF, for example, Lewis acid, such as BF_3 , BCl_3 , AlCl_3 , FeCl_3 , and SnCl_3 . And those complex $[\text{BF}_3 \text{ ether complex and } \text{BF}_3 \text{ tetrahydrofuran complex } (\text{BF}_3 \text{ and THF})]$; H_2SO_4 , [for example,] Perchlorate; $\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$ of alkaline metals, such as proton acid; KClO_4 , such as HClO_4 , and NaClO_4 . The perchlorate of metal other than [said] perchlorate; aluminum $(\text{ClO}_4)_3$ of alkaline-earth metals, such as $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$, etc., etc. are mentioned. They are a BF_3 ether complex and a BF_3 tetrahydrofuran complex $(\text{BF}_3 \text{ and THF})$ preferably among these. As a catalyst in the case of carrying out independent addition of the AO, the publicly known catalyst usually used may be sufficient, An alkali catalyst, for example, hydroxide $[\text{KOH}$, besides the above-mentioned catalyst, NaOH ,]; oxides (K_2O .), such as hydroxide of alkaline metals, such as CsOH and $\text{Ca}(\text{OH})_2$, or alkaline-earth metals ; alkaline metals (Na, K, etc.) and the hydrides of those (NaH , KH , etc.), such as an oxide of

alkaline metals, such as CaO and BaO, or alkaline-earth metals; amines, such as triethylamine and trimethylamine, etc. are mentioned. They are a KOH, NaOH, CsOH, and BF_3 ether complex and a BF_3 tetrahydrofuran complex (BF_3 and THF) preferably [among these]. As AO to add, A is a thing used as the alkylene group of the carbon numbers 2–4 in a general formula (1), For example, ethylene oxide (henceforth [EO]), propylene oxide (henceforth [PO]), 1,2-butylene oxide, 2,3-butylene oxide, isobutyleneoxide, etc. are mentioned. EO, PO, 1, and 2-butylene oxide is [among these] preferred, and it is PO especially preferably. These may use together, it may be random or a block may be sufficient as polymerization form. As for the number of addition mols of THF (m), 5–150 are preferred, and 4–20n have [3–100, and the number of addition mols of AO (n) / 6–50] m still more preferred [the number]. [0016] Thus, the HLB value of the polyether (E) obtained is usually 6.0 or less, is 5.0 or less preferably, and are 2–4 still more preferably. If an HLB value exceeds 6.0, compatibility with hydrocarbon, such as polyether (E), straight mineral oil, and polybutene, will worsen. An HLB value is a calculated value by an Oda style based on an organic key map, and this calculation method is “art of emulsification and solubilization”, for example. It is indicated by [Showa 51 and Kougaskutosho Co.]. About the organic value and inorganic value for drawing an HLB value, they are “the organic key map–foundation and application –.” [Showa 59 Sankyo Publishing Co., Ltd.] It is computable using the inorganic basis table (report value of Showa 49, Fujita and others) of a statement.

[0017] The weight average molecular weight (Mw) of (E) is 500–30,000, and is 800–5, and 000 preferably [it is desirable and] to 700–10, 000, and a pan. By less than 500, the lubricity of metalworking fluid falls, and if 30,000 is exceeded, the kinetic viscosity of metalworking fluid will become high too much. Weight average molecular weight is based on gel-permeation-chromatography (GPC) measurement (column: TSKgel G2000, G3000, G4000HXL, solvent:THF). The following is also made the same.

[0018] Although the polyether system metalworking fluid of this invention consists of polyether (E), polyether (E) may be a mixture of that from which a presentation, a molecular weight, etc. differ, and may add a hydrocarbon system oil if needed. As a hydrocarbon system oil, solvent refining oils, paraffin series mineral oil, naphthene system mineral oil, Alkyl (carbon numbers 10–100) benzene, alkyl (carbon numbers 10–100) naphthalene, the Polly alpha olefin (carbon numbers 2–50), polybutene (weight average molecular weight 200–4000), polyisobutene (weight average molecular weight 200–4000), etc. are mentioned. Solvent refining oils, paraffin series mineral oil, naphthene system mineral oil, and polybutene are preferred. As for the kinetic viscosity (it measures according to JIS K 2283.) of these hydrocarbon system oils, in 40 **, s is preferred in 1–3520 mm [/]². Although the blending ratio of polyether system metalworking fluid and a hydrocarbon system oil may be arbitrary, it is the mass ratio 5 of polyether system metalworking fluid / hydrocarbon system oil / 95 – 95/5 preferably, is 10 / 90 – 90/10 still more preferably, and is 20 / 80 –

80/20 especially preferably. The mixed oil can demonstrate the feature of both polyether and hydrocarbon. Other polyether [polyether etc. which do not contain the oxytetramethylen group ($\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$ group) in a general formula (1)] can be blended if needed. The content is less than 90 mass %.

[0019]It is preferred to make the additive agent more than a kind chosen from a detergent additive, an antioxidant, an oily agent, an extreme pressure agent, a metal deactivator, a rust-proofer, a defoaming agent, a viscosity index improver, and pour point depressant contain if needed, and to consider it as a metalworking fluid constituent.

[0020]Sulfonate of the neutrality as a detergent additive, or basicity [For example, positive or basic metal salt of petroleum sulfonic acid, such as calcium petroleum sulfonate (normal salt) and basic barium sulfonate, or alkyl (carbon numbers 5–36) substitution aromatic sulfonic acid], etc. ; Neutral or basic phenate [For example, positive or basic metal salt of alkyl (carbon numbers 1–36) phenol, alkyl (carbon numbers 1–36) phenol sulfide, and an alkyl (carbon numbers 1–36) phenolaldehyde condensate], etc. ; Neutral or basic phosphonate, thio phosphonate; alkyl (carbon numbers 1–36) substitution salicylate; alkyl (carbon numbers 5–36) methacrylate or this methacrylate, and a polar group (Amin) The monomer containing amide, imide, hydroxyl, carboxyl, nitril, etc. and the copolymer of (the mole ratio 99 / 1 – 10/90) [For example, alkyl (carbon numbers 1–36) methacrylate vinylpyrrolidinone copolymer (weight average molecular weight: 1,000–100,000), Alkyl (carbon numbers 1–36) methacrylate diethylamino ethyl methacrylate copolymer (weight average molecular weight: 1,000–100,000), Alkyl (carbon numbers 1–36) methacrylate polyethylene-glycols methacrylate copolymer (weight average molecular weight: 1,000–100,000)] etc. ; N-substitution alkenyl (carbon numbers 5–36) succinimid (for example, N-tetraethylenepentamine polyisobutenylsuccinimid etc.); the amount amide of polymers [for example, poly steer RAMIDO (weight average molecular weight: 1,000–100,000) etc.], etc. are mentioned. The amount of the detergent additive used is below 15 mass % based on metalworking fluid preferably. The quantity of an additive agent is [the following and] a value based on metalworking fluid.

[0021]As an antioxidant, it is a phenolic antioxidant. [For example, 2,4-dimethyl- 6-tert-butylphenol, 4,4-butylidenebis (6-tert-butyl metacresol), etc.] ; amine system antioxidant (for example, monoctyldiphenylamine, dioctyldiphenylamine, etc.); -- dialkyl (carbon numbers 1–36) dithiophosphate zinc; -- diaryl (carbon numbers 2–36) dithiophosphate zinc; -- organic sulfide; -- organic selena -- ide etc. are mentioned. The amount of the antioxidant used is below 2 mass % preferably.

[0022]as an oily agent -- fats-and-oils [, such as lard oil,]; -- long chain fatty acid (octylic acid.) of the carbon numbers 8–36 higher alcohol (octyl alcohol.) of these fatty acid, such as lauryl acid, pulmitic acid, oleic acid, and stearic acid, monovalence, and the multivalent alcohol ester; carbon numbers 8–36 The ester species, such as lauryl alcohol, palmityl alcohol, oleyl alcohol, and stearyl alcohol, is mentioned. The amount of the oily agent used is below 15 mass % preferably.

[0023]as an extreme pressure agent -- lead soap; (lead naphthenate etc.) -- a sulfur compound (sulfuration fatty acid ester.) ; chlorine compounds (a chlorinated paraffin.), such as a sulfuration SUPAMU oil, terpene sulfide, and dibenzyl die sulfide ;, such as chloro naphtha xanthate, -- phosphorus compounds (tricresyl phosphate.) Tributyl phosphate, tricresyl phosphite, n-butyl-di-n-octyl phosphinate, di-n-butyl dihexyl phosphonate, di-n-buthylphenyl phosphonate, a dibutyl phosphoro friend date, amine dibutyl phosphate, etc. are mentioned. The amount of the extreme pressure agent used is below 10 mass % preferably.

[0024]As a metal deactivator, benzotriazol, mercaptobenzothiazole, N, and N'-JISARICHI Liden 1,2-diaminopropane, alizarin, etc. are mentioned. The amount of the metal deactivator used is below 2 mass % preferably.

[0025]as a rust-proofer -- for example, the aliphatic carboxylic acid (caprylic acid.) of the carbon numbers 6-36 Alkali metal salt, such as lauryl acid, nonanoic acid, decanoic acid, and oleic acid, amine salt; -- the alkenyl succinic acid (octenylsuccinic acid.) of the carbon numbers 6-36 Alkali metal salt, such as dodecenyl succinic acid, penta decenyl succinic acid, and octadecenyl succinic acid, amine salt; -- a carbon number -- the dibasic acid (azelaic acid and sebacic acid dodecanedioic acid.) of 6-24 alkali metal salt and amine salt; aromatic carboxylic acid (benzoic acid.), such as dimer acid Alkali metal salt, such as p-tert butyl benzoic acid and nitrobenzoic acid, amine salt; (a carbon number. alkyl phosphate [of 8-18]; (cyclo) alkylamine (carbon numbers 1-36) or a heterocyclic amine (carbon numbers 4-36) alkylene oxide (carbon numbers 2-4) (1-10 mol) addition (for example, 2 mol of cyclohexylamine EO addition.)) a; petroleum sulfonate [, such as 2 mol of cyclohexylamine PO addition, 1 mol of morpholine EO addition and 1 mol of morpholine PO addition,]; alkyl (carbon numbers 1-36) naphthalene sulfonate, and sorbitan ester (for example, sorbitan laurate.) Sorbitan stearate etc.; amide with the aforementioned aliphatic carboxylic acid, alkenyl succinic acid, dibasic acid, amine, and ammonia, etc. are mentioned. The amount of the rust-proofer used is below 5 mass % preferably.

[0026]Polyorganosiloxanes (for example, poly dimethylsiloxane etc.) etc. are mentioned as a defoaming agent. The amount of the defoaming agent used is below 0.1 mass % preferably.

[0027]As a viscosity index improver. ***** -- the poly alkyl (carbon numbers 1-18) methacrylate of 20,000-1,500,000, and poly alkyl (carbon numbers 1-18) acrylate; -- Mw -- polyisobutylene [of 5,000-300,000]; -- Mw -- 10,000-300,000 poly alkyl (carbon numbers 8-12) styrene; an olefin (carbon numbers 2-12) copolymer [for example, hydrogenation thing of an ethylene-propylene (mole-ratio 5 / 95 - 95/5) copolymer and a styrene isoprene (mole-ratio 5 / 95 - 95/5) copolymer], etc. are mentioned. The amount of the viscosity index improver used is below 15 mass % preferably.

[0028]As pour point depressant. ** poly alkyl. (Carbon numbers 6-24) methacrylate; -- naphthalene-chlorinated paraffin condensation product; -- ethylene-vinyl acetate (mole-ratio 5 / 95 - 95/5) copolymer; -- polyacrylamide; -- vinyl carboxylate

(carbon numbers 1–36)–dialkyl. (Carbon numbers 1–36) A fumarate (mole–ratio 5 / 95 – 95/5) copolymer etc. are mentioned. Each weight average molecular weight of such pour point depressant is 1,000–100,000. The amount of the pour point depressant used is below 1 mass % preferably.

[0029]As for the sum total of the content of the above–mentioned additive agent, it is preferred that it is below 20 mass % in metalworking fluid. These additive agents may use two or more sorts together.

[0030]If needed, emulsifiers, such as a surface–active agent, can be blended with these, and it can be diluted and used 10 to 100 times with water. Unless the addition of an emulsifier is mentioned specially, it is an addition to base oil (metalworking fluid which is a mixture of polyether system metalworking fluid, or polyether system metalworking fluid / hydrocarbon system oil), and % expresses mass %.

[0031]as an emulsifier -- sulfonic acid (alkylbenzene sulfonic acid and petroleum sulfonic acid.) fatty acid (lauryl acid.), such as Na, such as alkyl naphthalene sulfonic acid, and K salt Na, such as pulmitic acid, myristic acid, oleic acid, and castor oil fatty acid, K salt and monoethanolamine, diethanolamine, triethanolamine, etc., alcohol (octyl alcohol.) of the carbon numbers 8–24, such as PEG ester which esterified these fatty acid and polyethylene glycols Decyl alcohol, dodecyl alcohol, tridecyl alcohol, tetradecyl alcohol, The nonionic active agent etc. which added the nonionic active agent which carried out ethyleneoxide addition, sorbitan fatty acid esters, and such ethyleneoxides to hexadecyl alcohol, oleyl alcohol, stearyl alcohol, etc. are mentioned. The amount of the emulsifier used is usually 30% or less.

[0032]The polyether system metalworking fluid of this invention can be used for cutting of cutting oil, rolling oil, grinding fluid, grinding oil, a forge oil, press oil, a drawing oil, a mold release oil, and a silicon wafer, etc.

[0033]

[Example]Although the following examples explain this invention in detail, this invention is not limited to this.

[0034]The test method is as follows.

- (1) It measured according to kinetic viscosity and viscosity–index JIS K 2283.
- (2) Compatibility spindle oil [SYC spindle oil by COSMO OIL CO., LTD. Suppose that it is the same as that of the following.]Compatibility was evaluated by measuring critical temperature. In 0 ** – 85 **, critical temperature mixed the metalworking fluid and the above–mentioned hydrocarbon of the example and the comparative example in the test tube at a rate of the mass ratios 30/70, and measured the temperature to separate.
- (3) It evaluated using the lubricative oscillating friction wear test machine (SRV tester) by observing the coefficient of friction in the point contact of a steel ball and a plane steel disk, and the diameter of an abrasion on a steel ball.

<lubricative test condition> pitch: -- 50–Hz amplitude–of–the–vibration: -- 2–mm load: -- average value wear diameter (mm):10mm for [during 200N, 300N, and 500 N hour: 10 minutes / temperature:30 ** coefficient–of–friction:time] 10 minutes -- a steel ball (SUJ–2)

Oil-film piece: Change of the coefficient of friction (μ) was observed.

O : — stability and **: — a little — change and x change size — in addition, unless it mentions specially, the part in a sentence expresses a mass part.

[0035] It is isotridecanol to example 1 glass autoclave. [The trade name by Kyowa Hakko Kogyo Co., Ltd. "tridecanol." Suppose that it is the same as that of the following.] 7.9 copies were taught for 200 copies (1.0 mol), 468 copies (6.5 mol) of tetrahydrofurans (THF), and BF₃ and THF, and 580 copies (10.0 mol) of PO(s) were dropped over 10 hours at 35–50 ** from the resisting pressure dropping funnel. Then, at 50 **, it reacted for 5 hours and cooled. The adsorption treatment agent after adding 4.8 copies of NaOH aqueous solutions 48 more% [KYO word 600 by Kyowa Chemical Industry Co., Ltd., and KYO word 1000. Suppose that it is the same as that of the following. It processed and filtered by] and 1120 copies (a1) of 10.0 mol of 6.5 mol of THF(s)/PO(s) random additions of isotridecanol were obtained after decompression drying by 30 or less mmHg.

[0036] 7.9 copies were taught to example 2 glass autoclave for 130 copies (1.0 mol) of 2-ethylhexyl alcohol, 504 copies (7.0 mol) of THF(s), and BF₃ and THF, and 580 copies (10.0 mol) of PO(s) were dropped over 10 hours at 35–50 ** from the resisting pressure dropping funnel. Then, at 50 **, it reacted for 5 hours and cooled. After adding 4.8 copies of NaOH aqueous solutions 48 more%, it processed and filtered by the adsorption treatment agent, and 1100 copies (a2) of 10.0 mol of 7.0 mol of THF(s)/PO(s) random additions of 2-ethylhexyl alcohol were obtained after decompression drying by 30 or less mmHg.

[0037] 7.9 copies were taught to example 3 glass autoclave for 200 copies (1.0 mol) of isotridecanol, 504 copies (7.0 mol) of THF(s), and BF₃ and THF, and 580 copies (10.0 mol) of PO(s) were dropped over 10 hours at 35–50 ** from the resisting pressure dropping funnel. Then, at 50 **, it riped for 5 hours and cooled. After adding 4.8 copies of NaOH aqueous solutions 48 more%, it processed and filtered by the adsorption treatment agent, and decompression drying was carried out by 30 or less mmHg. 642 copies (0.5 mol) and 2.27 copies of KOH(s) were taught to glass autoclave among 1220 copies of 10.0 mol of 7.0 mol of THF(s)/PO(s) random additions of the obtained isotridecanol, and 116 copies (2.0 mol) of PO(s) were dropped over 5 hours at 105 ** from the resisting pressure dropping funnel. Then, at 130 **, it was made to react for 5 hours and cooled. Furthermore, it processed and filtered by the adsorption treatment agent, and 689 copies (a3) of 4.0 mol of 10.0 mol of 7.0 mol of THF(s)/PO(s) random and PO(s) block additions of isotridecanol were obtained after decompression drying by 30 or less mmHg.

[0038] 70 copies were mixed [Example 4 (a1)] for 30 copies and spindle oil, and 100 copies (a4) of mixtures of (a1) and spindle oil were obtained.

[0039] They are 30 copies and polybutene about Example 5 (a1). 70 copies were mixed for [Nippon Oil chemicals company make Nippon Oil polybutene LV-25E], and 100 copies (a5) of mixtures of (a1) and polybutene were obtained.

[0040] 200 copies (1.0 mol) of isotridecanol and 3.3 copies of KOH(s) were taught to comparative example 1 glass autoclave, and 1102 copies (19.0 mol) of PO(s) were

dropped over 33 hours at 105 ** from the resisting pressure dropping funnel. Then, at 130 **, it was made to react for 10 hours and cooled. It processed and filtered by the adsorption treatment agent, and 1184 copies (b1) of 19.0 mol of PO(s) additions of isotridecanol were obtained after decompression drying by 30 or less mmHg.

[0041]2, 2, 4-trimethyl 1, 146 copies (1.0 mol) of 3-pentanediol, and 3.3 copies of KOH(s) were taught to comparative example 2 glass autoclave, and 1154 copies (19.9 mol) of PO(s) were dropped over 33 hours at 105 ** from the resisting pressure dropping funnel. Then, at 130 **, it was made to react for 10 hours and cooled. It processed and filtered by the adsorption treatment agent, and 1230 copies (b2) of 19.9 mol of PO(s) additions of 2, 2, 4-trimethyl 1, and 3-pentanediol were obtained after decompression drying by 30 or less mmHg.

[0042]74 copies (1.0 mol) of n-butanol and 1.1 copies of KOH(s) were taught to comparative example 3 glass autoclave, and the mixture of 224.4 copies (5.1 mol) of EO(s) and 226.2 copies (3.9 mol) of PO(s) was dropped over 15 hours at 110 ** from the resisting pressure dropping funnel. Then, at 130 **, it was made to react for 10 hours and cooled. It processed and filtered by the adsorption treatment agent after cooling, and 475 copies (b3) of 3.9 mol of 5.1 mol of EO(s)/PO(s) random additions of n-butanol were obtained after decompression drying by 30 or less mmHg.

[0043]It is made to be the same as that of the comparative example 3 except having replaced with 1.1 copies of comparative example 4KOH, having replaced with 224.4 copies of EO(s) using 4.8 copies, having replaced with 226.2 copies of PO(s) using 915.2 copies (20.8 mol), and having used 916.4 copies (15.8 mol), 1800 copies (b4) of 15.8 mol of 20.8 mol of EO(s)/PO(s) random additions of n-butanol were obtained.

[0044]In the comparative example 5 comparative example 3, it replaces with 1.1 copies of KOH(s), and replaces with 226.2 copies of EO(s) using 3.8 copies, and using 1281.8 copies (22.1 mol), EO does not use it but is dropped over 10 hours at the temperature of 105 **.

Then, 1220 copies (b5) of 22.1 mol of PO(s) additions of n-butanol were obtained like the comparative example 3 except having made it react at 130 ** for 5 hours.

[0045]Comparative example 6 spindle oil was made into the metalworking fluid (b6) of the comparative example 3.

[0046]Comparative example 7 polybutene [Nippon Oil chemicals company make Nippon Oil polybutene LV-25E] was made into the metalworking fluid (b7) of the comparative example 7.

[0047]the items (weight average molecular weight.) main as the metalworking fluid a1-a5 of the example of this above, and a comparative example, and hydraulic oil of b1-b7 for below the example of an examination The physical properties about the critical temperature which HLB, the kinetic viscosity at 40 **, the kinetic viscosity at 100 **, a viscosity index, the coefficient of friction under the load of 200N, 300N, and 500N showing lubricity, the diameter of an abrasion and an oil film piece, and the lubricating oil showing compatibility with hydrocarbon separate are shown in Table 1 and Table 2.

[0048] In the combination formula based on the eight to Examples 6-9 and comparative example 14 table 3, water-soluble working oil was obtained and the lubricity of solution was measured 5%.

[0049]

[Table 1]

実施例			1	2	3	4	5
金属加工油			a 1	a 2	a 3	a 4	a 5
重量平均分子量			1300	1190	1550	—	—
H L B			3.44	3.64	3.49	—	—
動粘度 (mm ² /s)	(40℃)		102.6	97.0	114.0	20.0	65.0
	(100℃)		17.0	16.2	18.5	4.5	8.8
粘度指数			181	180	182	143	109
潤滑性	200N	摩擦係数	0.107	0.101	0.108	0.120	0.115
		摩耗痕径(mm)	0.451	0.452	0.453	0.525	0.480
		油膜切れ	○	○	○	○	○
	300N	摩擦係数	0.113	0.115	0.117	0.130	0.120
		摩耗痕径(mm)	0.563	0.544	0.573	0.595	0.590
		油膜切れ	○	○	○	○	○
	500N	摩擦係数	0.120	0.125	0.120	0.135	0.133
		摩耗痕径(mm)	0.630	0.622	0.635	0.765	0.750
		油膜切れ	○	○	○	○	○
相溶性	セメント油との 分離温度	(低温℃)	0以下	0以下	0以下	0以下	0以下
		(高温℃)	85以上	85以上	85以上	85以上	85以上

[0050]

[Table 2]

比較例			1	2	3	4	5	6	7
金属加工油			b 1	b 2	b 3	b 4	b 5	b 6	b 7
重量平均分子量			1270	1300	598	1908	1351	—	—
H L B			4.07	5.36	11.72	11.83	4.84	—	—
動粘度 (mm ² /s)	(40℃)		72.2	100.4	19.3	135	61.8	9.6	53.5
	(100℃)		13.3	15.0	4.5	26.2	11.9	2.5	6.5
粘度指数			189	156	154	230	192	77	57
潤滑性	200N	摩擦係数	0.120	0.140	0.092	0.100	0.125	0.177	0.150
		摩耗痕径(mm)	0.458	0.135	0.442	0.443	0.518	0.730	0.651
		油膜切れ	○	○	○	○	○	×	△
	300N	摩擦係数	0.134	0.135	0.087	0.095	0.140	0.173	0.135
		摩耗痕径(mm)	0.795	0.710	0.513	0.495	0.695	0.903	0.739
		油膜切れ	△	△	○	○	△	×	×
	500N	摩擦係数	0.141	0.135	0.126	0.088	0.130	0.183	0.183
		摩耗痕径(mm)	1.100	0.821	0.778	0.597	0.875	1.436	1.381
		油膜切れ	△	△	○	○	△	×	×
相溶性	セメント油との 分離温度	(低温℃)	0以下	12	75	相溶せ	8	0以下	0以下
		(高温℃)	85以上	85以上	85以上	相溶せ	85以上	85以上	85以上

[0051]

[Table 3]